

10/052.746 07.25.03

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
9. August 2001 (09.08.2001)

PCT

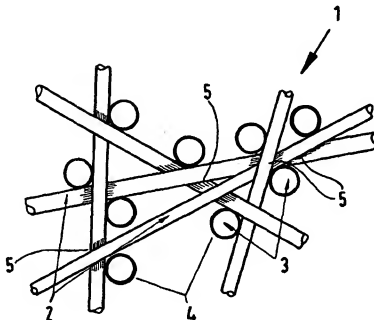
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 01/57301 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>1</sup>: D04H 1/54, (72) Erfinder; und  
D21H 21/52, E04B 1/84 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHUSTER, Dieter  
(DE/DE); Memmelsdorfer Strasse 30, 96052 Bamberg  
(DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/01192 (74) Anwalt: PFENNING MEINIG & PARTNER GBR;  
Kurfürstendamm 170, 10707 Berlin (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
5. Februar 2001 (05.02.2001)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU,  
CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,  
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,  
MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL,  
TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,  
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW).
- (30) Angaben zur Priorität:  
100 04 859.5 3. Februar 2000 (03.02.2000) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): SAI AUTOMOTIVE SAL GMBH [DE/DE]; Daim-  
lerstrasse 1, 76732 Wörth am Rhein (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ACOUSTICALLY EFFECTIVE FIBROUS MATERIAL

(54) Bezeichnung: AKUSTISCH WIRKSAMER ISOLATIONSFASERWERKSTOFF



(57) Abstract: The invention relates to a layer of fibrous material (1) for use as a noise-reducing lining in vehicle interiors, a number of elastic hollow bodies (4) being embedded in said layer. The dimensions of the hollow bodies are between a hundredth and a millimetre, preferably between 0.02 and 0.1 mm, and they make up at least 10 % of the volume of the fibrous material layer. The layer of fibrous material has a bulk density of 150 kg/m<sup>3</sup> at most.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/57301 A1

- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

## — mit internationalem Recherchenbericht

SHORRID; <WO 0157301A1 | >

## AKUSTISCH WIRKSAMER ISOLATIONSFASERWERKSTOFF

Die Erfindung betrifft eine Faserstoffschicht zur Verwendung als geräuschkindernde Auskleidung in Fahrzeuginnenräumen, beispielsweise zur Verwendung als Bodenbelag, Dachhimmel oder Kofferraumauskleidung.

Um die Übertragung von Fahrgeräuschen ins Fahrzeuginnere zu mindern, werden in der Automobilindustrie seit längerem mehrschichtige Schallisolierungen verwendet. Diese sind vorwiegend als Masse/Feder-System konzipiert, bei dem die Federschicht aus Faservliesen oder Weichschaum besteht und die Masse durch eine kompakte, meist Bitumen enthaltende Schwerschicht gebildet wird. Bodenisolierungen und Kofferraumauskleidungen besitzen zumeist noch eine sichtseitige Teppichkaschierung, die ebenfalls zur Verbesserung der Akustik beitragen kann. Naturgemäß sind derartige Schichtverbundsysteme schwer. Das Flächengewicht eines solchen Dämm- und Dämpfungssystems beträgt mehre-

re Kilogramm je Quadratmeter. Zur Gewichtsreduzierung, möglichst ohne Verlust an akustischer Wirksamkeit, wurden Abwandlungen des Feder/Masse/Systems vorgeschlagen. In EP-A-0 334 178 wird beispielsweise offenbart, die Federschicht aus Weichschaum, und die Masseschicht aus demselben Material zu gestalten, wobei bei der Masseschichtbereich durch Vlies- oder Schnittschaumeinlagen verfestigt und nahezu luftundurchlässig kompaktiert ist. Wie üblich gehört auch zu diesem System eine Dekorabdeckung wie eine Teppichschicht. Laut WO 98/18657 kann die Schwerschicht des Schichtverbundes durch eine mikroporöse Versteifungsschicht geringen Flächengewichtes ersetzt werden, mit der Folge verbesserter akustischer Eigenschaften.

In allen beschriebenen akustisch wirksamen Verbundsystemen ist die Federschicht entweder ein offenporiger Leichtschaum oder ein ebenfalls offenporiges Faservlies aus Natur-Organo- oder Mineralfasern, ggf. ein Vlies aus Mischungen dieser Fasern. Die Offenporigkeit bewirkt zusätzlich, wenn die Dekorabdeckung ebenfalls offenporig ist, eine gewisse Dämpfung der hohen Frequenzen des Störschalles.

Hier setzt die Erfindung an, die zur Aufgabe hat eine Faserstoffschicht anzugeben, die in möglichst verschiedenartigen Schichtverbundwerkstoffen an sich bekannten Aufbaues und ggf. unterschiedlicher akustischer Wirkung einsetzbar ist und die darüber hinaus als Einzelschicht schon akustisch wirksam ist. In einem Schichtverbund soll sie dadurch erheblich zur Gewichtsreduzierung beitragen, daß wegen ihrer großen akustischen Wirksamkeit in den meisten Fällen eine Schwerschicht entfallen kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 angegebenen Merkmale. Die Unteransprüche geben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung an.

5

Bei Schallabsorptionsmessungen an Faserschichten, die auf ihre Eignung als Federschicht in Schallabsorptions-Verbundsystemen untersucht wurden, wurde überraschend gefunden, daß Faserschichten, denen geblähte elastische Hohlkörper gemäß Anspruch 1 zugemischt waren, ein erhebliches eigenes Schallabsorptionsvermögen aufweisen. Bereits ohne Zusammenwirken mit anderen Verbundschichten wurden Absorptionswerte erreicht, die denen handelsüblicher Produkte erheblich größerer Dicke entsprechen, sie sogar in Frequenzbereichen zwischen 400 Hz und 1 KHz übertreffen konnten. Ein Vergleich einer erfindungsgemäßen Faserschicht mit einem handelsüblichen Fertigprodukt aus phenolharzgebundener Baumwolle, das für den gleichen Zweck eingesetzt wird, zeigt die Vorteile der Erfindung:

10  
15  
20

Handelsprodukt (Sommold)

25

Flächengewicht: 1220 g/m<sup>2</sup>  
Dicke: 15mm

Faserschicht mit elastischen Hohlkörpern

30

Flächengewicht: 300 g/m<sup>2</sup>  
Dicke: 4,5 mm

35

Bei vergleichbaren Absorptionswerten beträgt das Flächengewicht der Faserschicht somit nur etwa ein Viertel des Flächengewichtes des Handelsproduktes, bei nur etwa einem Drittel von dessen Dicke.

5 Weiterhin zeigte sich, daß in dem empfindungserheblichen Frequenzbereich zwischen 400 Hz und 1 KHz die untersuchte Faserschicht mit Hohlkörpern sogar deutlich bessere Absorptionswerte aufwies als das Handelsprodukt. Da in einem Fahrzeug meist mehrere Quadratmeter Dämmstoff eingesetzt sind, ergibt der erfindungsgemäße Schichtverbundwerkstoff ein erhebliches Einsparpotential an Gewicht und Raum. Bei vergleichbarer Dicke mit dem Handelsprodukt ergäbe sich bei ca. 14 mm Dicke für eine entsprechende Faserschicht mit  $900 \text{ g/m}^2$  immer noch eine Gewichtsersparnis von über  $300 \text{ g/m}^2$ , entsprechend dem bekannten Zusammenhang zwischen der Dicke der Absorptionsschicht und der Schallabsorption ergäbe sich für diesen Fall 10 eine in allen Frequenzbereichen deutlich verbesserte Schallabsorption gegenüber dem Handelsprodukt. 15

20 Um die erforderliche akustische Wirksamkeit des Faservlieses mit eingebetteten Hohlkörpern zu erzielen, ist ein Raumgewicht von höchstens  $150 \text{ kg/m}^3$  ausreichend. Die Dicke des Faservlieses kann unter 20 mm liegen, vorzugsweise im Bereich zwischen 5 und 10 mm. Der Anteil der Hohlkörper am Volumen der gesamten Faserstoffschicht beträgt mindestens 10%. Die Hohlkörper 25 haben vorzugsweise Kugelgestalt. Derartige Kugeln sind als blähfähige Vorprodukte beispielsweise unter dem Handelsnamen Expancel der Firma Akzo (dies sind kleine Polymerpartikel, die mit einem Gas gefüllt sind, welches bei Erwärmung expandiert) erhältlich. 30 In Wasser dispergiert, lassen sie sich in ein Vlies aus 2-Komponenten-Polyesterfasern (Biko-Fasern) beispielsweise durch Tränken oder Aufsprühen einbringen. Derartige Faservliese lassen sich thermisch verfestigen, d.h. die äußere Komponente der Biko-Fasern, die 35 einen niedrigeren Schmelzpunkt hat als die Kernfa-

5        sern, schmilzt beim thermischen Verfestigen und verklebt die Fasern des Vlieses an deren Kreuzungspunkten. Dieser thermische Prozeß kann auch genutzt werden, das ungeblähte Vorprodukt zu blähen und so die elastischen Hohlkörper im Faservlies zu erzeugen.

10       Für die akustische Wirksamkeit ist die Kugelgestalt der Hohlkörper jedoch nicht unabdingbar: Langgestreckt ausgebildete Hohlkörper, beispielsweise in Form von endseitig verschlossenen Hohlfasernabschnitten, erfüllen den gleichen Zweck. Die gute akustische Wirksamkeit der Faserstoffschichten mit eingebetteten Hohlkörpern ermöglicht in vielen Fällen einen sehr einfachen Schichtverbund: Ein einheitlicher Kern aus 15 dem Faserstoff ist zwischen zwei Deckschichten angeordnet, von denen die rückseitige beispielsweise eine Feuchtesperre sein kann, während die sichtseitige Kaschierung nach Beanspruchungs- und/oder ästhetischen Kriterien gewählt ist. In vielen Fällen ist die Sichtseite beispielsweise eine Teppichkaschierung. 20 Doch auch in komplizierter ausgebauten Schallschlucksystemen ist eine derartige Faserstoffschicht als Komponente einsetzbar, beispielsweise als Faserschicht in einem Masse/Feder-System. In diesem Fall 25 wird die akustische Wirksamkeit des Verbundsystems zusätzlich verbessert.

30       Das angeführte Beispiel des thermisch verfestigten Polyestervlieses erläutert ein fertigungstechnisch besonders günstiges Fertigungsverfahren. Andere Fasern aus dem Organo-Mineral- und Biobereich, mit denen Vliese gebildet werden können, eignen sich für die Realisierung der Erfindung ebenso, wie Mischfaservliese. Ggf. ist die thermische Verfestigung verzichtbar und kann durch Vernadeln ersetzt werden. 35 Auch in solchen Vliesen können blähfähige Vorprodukte

durch eine thermische Nachbehandlung des vernadelten Vlieses zu entsprechenden Hohlkörpern entwickelt werden.

- 5 Die Erfindung sei nunmehr anhand der Figuren näher erläutert:

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Volumenelementes der Faserstoffschicht, und

10

Fig. 2 zeigt die Absorptionskurven eines Handelsproduktes und einer Faserstoffschicht mit eingebetteten Hohlkörpern.

- 15 In Figur 1 ist mit 1 ein Volumenausschnitt eines Faservlieses bezeichnet. 2 sind die Biko-Polyesterfasern, die an den Kreuzungspunkten 5 durch thermisches Verfestigen miteinander verklebt sind. Die kugelförmigen Hohlräume 3 sind von die Hohlkörper bildenden elastischen Polymerhüllen 4 umschlossen, die sich zwischen den Fasern 2 anlagern und beim thermischen Verfestigen nach dem Blähen punktuell ebenfalls mit der Außenhülle der Fasern 2 verbunden werden. Der Durchmesser der Hohlkörper liegt zwischen etwa einem
- 20 Hundertstel Millimeter und einem Millimeter; er ist vor allem von der Faserstoffdicke abhängig, in die die Hohlkörper eingelagert werden sollen. Bevorzugt sind Durchmesser zwischen 0,02 mm und 0,1 mm.

- 25 In Figur 2 ist mit 6 die flächenbezogene Frequenzkurve eines Faservlieses mit eingebetteten elastischen Hohlkörpern (Dicke: 4,5 mm, Flächengewicht: 300 g/m<sup>2</sup>) bezeichnet, die der entsprechenden Kurve für den handelsüblichen Dämmstoff Sommold (Dicke: 15 mm, Flächengewicht: 1200 g/m<sup>2</sup>) gegenübergestellt, welche mit
- 35 7 bezeichnet ist. In den empfindungsrelevanten Fre-



quenzbereichen zwischen 0,4 KHz und 1 KHz ist das Faservlies mit Hohlkörpern trotz geringerer Dicke und vor allem trotz geringeren Flächengewichtes dem Handelsprodukt deutlich überlegen, im Bereich zwischen 2 KHz und 5 KHz, in dem Bereich also, der für die Sprachverständlichkeit maßgebend ist, hat das Faservlies zwar keine so große Absorptionsfähigkeit wie das Handelsprodukt, aber immer noch Werte, die eine gute Sprachverständlichkeit im Innenraum bei ausreichender Absenkung des Störschallpegels garantieren.

## Patentansprüche

- 5 1. Faserstoffschicht (1) zur Verwendung als ge-  
r ä u s c h m i n d e r n d e A u s k l e i d u n g i n F a h r z e u g i n n e n r ä u -  
m e n , i n d i e e i n e V i e l z a h l v o n e l a s t i s c h e n H o h l -  
k ö r p e r n (4) e i n g e b e t t e t i s t ,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,  
10 d a ß e i n R a u m g e w i c h t v o n h ö c h s t e n s 150 k g / m <sup>3</sup> b e -  
s i t z t , d a ß d i e H o h l k ö r p e r (4) A b m e s s u n g e n i m B e -  
r e i c h v o n e t w a e i n e m H u n d e r t s t e l M i l l i m e t e r b i s  
z u e i n e m M i l l i m e t e r h a b e n , u n d d a ß d e r V o l u m e n -  
a n t e i l d e r H o h l k ö r p e r (4) m i n d e s t e n s 10% d e s V o -  
l u m e n s d e r F a s e r s t o f f s c h i c h t (1) b e t r ä g t .  
15 2. Faserstoffschicht nach Anspruch 1, dadurch ge-  
k e n n z e i c h n e t , d a ß d i e A b m e s s u n g e n d e r H o h l k ö r p e r  
(4) i m B e r e i c h v o n 0,02 m m b i s 0,1 m m l i e g e n .  
3. Faserstoffschicht nach Anspruch 1 oder 2, da-  
20 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a ß d i e H o h l k ö r p e r (4) n ä -  
h e r u n g s w e i s e K u g e l g e s t a l t h a b e n .  
4. Faserstoffschicht nach Anspruch 1 oder 2, da-  
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a ß d i e H o h l k ö r p e r (4) l a n g g e s t r e c k t a u s g e b i l d e t s i n d .  
25 5. Faserstoffschicht nach einem der Ansprüche 1 b i s  
4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a ß s i e e i n t h e r m i s c h  
v e r f e s t i g t e s P o l y e s t e r v l i e s i s t .  
6. Faserstoffschicht nach einem der Ansprüche 1 b i s  
5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a ß s i e e i n e D i c k e  
30 v o n 2 m m b i s 20 m m , v o r t e i l h a f t v o n 5 m m b i s 10  
m m b e s i t z t .

7. Faserstoffschicht nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlkörper (4) aus Kunststoff bestehen.
- 5 8. Faserstoffschicht nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß sie ein Flächen-  
gewicht von 300 g/m<sup>2</sup> bei einer Dicke von 4,5 mm aufweist.
- 10 9. Faserstoffschicht nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß sie Fasern (2) aus 2-Komponenten-Polyester mit einer äußeren Komponente mit niedrigerem Schmelzpunkt als dem der inneren Komponente enthält.
- 15 10. Faserstoffschicht nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß sie Teil eines Schichtverbundes ist.
11. Faserstoffschicht nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß sie mit einer Schwerschicht ein Masse/Federsystem bildet.

1/1

FIG.1

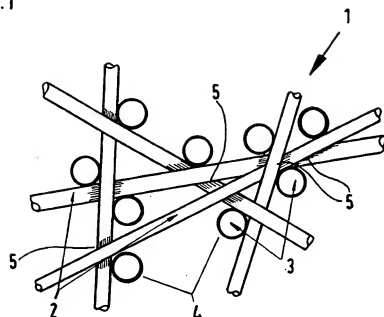
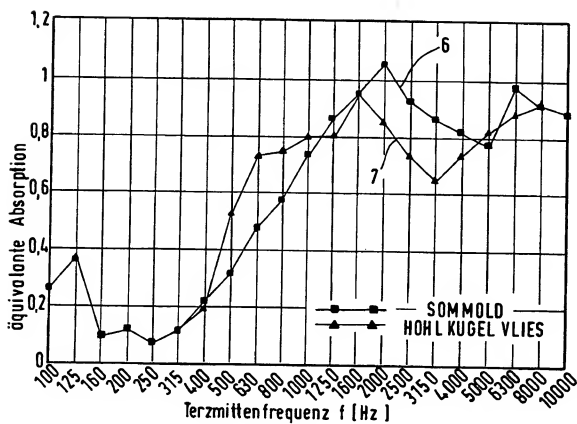


FIG.2



ERSATZBLATT (REGEL 26)

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern iales Aktenzeichen

PCT/EP 01/01192

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 D04H1/54 D21H21/52 E04B1/84

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationsystem und Klassifikationsymbole)

IPK 7 D04H D21H E04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie\* Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile

Betr. Anspruch Nr.

X	US 5 571 592 A (MCGREGOR GORDON L ET AL) 5. November 1996 (1996-11-05) Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildung 1 ---	1-3,5-8, 10
A	US 4 820 575 A (KOELZER KLAUS K) 11. April 1989 (1989-04-11) Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 16-32; Abbildungen 1,2 ---	1,3
X	US 4 524 529 A (SCHAEFER HELMUT) 25. Juni 1985 (1985-06-25) Spalte 2, Zeile 17 -Spalte 3, Zeile 2; Abbildung 2 ---	1-3,5-8, 10
A	---	11
X	US 5 698 289 A (KOLZER KLAUS) 16. Dezember 1997 (1997-12-16) Zusammenfassung; Abbildungen ---	1-4,6-8, 10

-/-

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelsfrei erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausübung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindeterischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindeterischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

30. Mai 2001

18/06/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentamt 2  
NL - 2220 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nt,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Seabra, L

Formblatt PCT/ISA210 (Blatt 2) (Juli 1995)

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. .nales Aktenzeichen

PCT/EP 01/01192

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 595 622 A (SCHAEFER PHILIPP) 17. Juni 1986 (1986-06-17) Zusammenfassung; Abbildung 1 ---	1-3,6-8, 10
X	US 5 391 424 A (KOLZER KLAUS) 21. Februar 1995 (1995-02-21) Beispiel 1 -----	1-3,6-8

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern. .ales Akdenzeichen

PCT/EP 01/01192

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5571592 A	05-11-1996	AU 7092494 A	10-04-1995
		CA 2170512 A	30-03-1995
		DE 69413549 D	29-10-1998
		DE 69413549 T	11-02-1999
		EP 0720669 A	10-07-1996
		JP 9503031 T	25-03-1997
		WO 9508661 A	30-03-1995
		US 5565154 A	15-10-1996
US 4820575 A	11-04-1989	DE 3540537 A	21-05-1987
		AT 65211 T	15-08-1991
		AU 588063 B	07-09-1989
		AU 6530886 A	21-05-1987
		BR 8605634 A	18-08-1987
		CA 1279986 A	12-02-1991
		DE 3680292 D	22-08-1991
		EP 0222399 A	20-05-1987
		FI 864631 A	16-05-1987
		GR 3002321 T	30-12-1992
		JP 1715870 C	27-11-1992
		JP 4003766 B	24-01-1992
		JP 62119233 A	30-05-1987
		KR 9308403 B	31-08-1993
		NO 864546 A	18-05-1987
US 4524529 A	25-06-1985	DE 3231971 A	15-03-1984
		AT 18123 T	15-03-1986
		DE 3362311 D	03-04-1986
		EP 0101676 A	29-02-1984
		ES 525194 D	01-11-1984
		ES 8500730 A	01-02-1985
		US 4575446 A	11-03-1986
US 5698289 A	16-12-1997	EP 0714755 A	05-06-1996
US 4595622 A	17-06-1986	DE 8406900 U	30-05-1984
		AT 40162 T	15-02-1989
		EP 0157136 A	09-10-1985
US 5391424 A	21-02-1995	DE 4103351 A	06-08-1992
		BR 9200363 A	13-10-1992
		EP 0498310 A	12-08-1992
		JP 5195395 A	03-08-1993

Formblatt PCT/ISA210 (Anhang Patentfamilie)(Juli 1992)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Appl. No.  
PCT/EP 01/01192

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 D04H1/54 D21H21/52 E04B1/84		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 D04H D21H E04B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 571 592 A (MCGREGOR GORDON L ET AL) 5 November 1996 (1996-11-05) abstract; claims; figure 1	1-3, 5-8, 10
A	US 4 820 575 A (KOELZER KLAUS K) 11 April 1989 (1989-04-11) abstract column 2, line 16-32; figures 1, 2	1, 3
X	US 4 524 529 A (SCHAEFER HELMUT) 25 June 1985 (1985-06-25) column 2, line 17 - column 3, line 2; figure 2	1-3, 5-8, 10
A	---	11
X	US 5 698 289 A (KOLZER KLAUS) 16 December 1997 (1997-12-16) abstract; figures	1-4, 6-8, 10
---		
-/-		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.</span> <span><input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.</span> </div>		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>* Special categories of cited documents:</p> <p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>*8* document member of the same patent family</p> </div> </div>		
Date of the actual completion of the international search  <div style="text-align: center; font-weight: bold;">30 May 2001</div>		Date of mailing of the international search report  <div style="text-align: center; font-weight: bold;">18/06/2001</div>
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5618 Patentamt 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  <div style="text-align: center; font-weight: bold;">Seabra, L</div>

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Appl. No.  
PCT/EP 01/01192

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 595 622 A (SCHAEFER PHILIPP) 17 June 1986 (1986-06-17) abstract; figure 1 -----	1-3, 6-8, 10
X	US 5 391 424 A (KOLZER KLAUS) 21 February 1995 (1995-02-21) example 1 -----	1-3, 6-8

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

Intern. Appl. No.

PCT/EP 01/01192

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5571592 A	05-11-1996	AU 7092494 A	10-04-1995
		CA 2170512 A	30-03-1995
		DE 69413549 D	29-10-1998
		DE 69413549 T	11-02-1999
		EP 0720669 A	10-07-1996
		JP 9503031 T	25-03-1997
		WO 9508661 A	30-03-1995
		US 5565154 A	15-10-1996
US 4820575 A	11-04-1989	DE 3540537 A	21-05-1987
		AT 65211 T	15-08-1991
		AU 588063 B	07-09-1989
		AU 6530886 A	21-05-1987
		BR 8605634 A	18-08-1987
		CA 1279986 A	12-02-1991
		DE 3680292 D	22-08-1991
		EP 0222399 A	20-05-1987
		FI 864631 A	16-05-1987
		GR 3002321 T	30-12-1992
		JP 1715870 C	27-11-1992
		JP 4003766 B	24-01-1992
		JP 62119233 A	30-05-1987
		KR 9308403 B	31-08-1993
		NO 864546 A	18-05-1987
US 4524529 A	25-06-1985	DE 3231971 A	15-03-1984
		AT 18123 T	15-03-1986
		DE 3362311 D	03-04-1986
		EP 0101676 A	29-02-1984
		ES 525194 D	01-11-1984
		ES 8500730 A	01-02-1985
US 5698289 A	16-12-1997	US 4575446 A	11-03-1986
		EP 0714755 A	05-06-1996
US 4595622 A	17-06-1986	DE 8406900 U	30-05-1984
		AT 40162 T	15-02-1989
		EP 0157136 A	09-10-1985
US 5391424 A	21-02-1995	DE 4103351 A	06-08-1992
		BR 9200363 A	13-10-1992
		EP 0498310 A	12-08-1992
		JP 5195395 A	03-08-1993

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)